医学情报人才培养目标与知识生态系统的构建*

王萍[1] 牟冬梅[1,2] 法慧[1] 邵琦[1] 靳春妍[1] 杨鑫禹[1]
[1] 吉林大学公共卫生学院 长春 130021 [2] 吉林大学第一医院 长春 130021

摘要：[**目的/意义**]基于当前大数据环境下，医学情报领域对知识服务的需求，探索医学情报人才的培养目标及与知识生态系统的构建。[**方法/过程**]首先，从医学情报人员提供知识服务的视角出发，探索从多角度分析用户的需求、用户需求与资源多层次的匹配以及多渠道提供知识服务的能力培养目标。然后，依据知识生态系统的构成要素和运行机制，分别从知识资源、知识服务活动和知识创新活动三个视角，构建医学情报人才培养模式的专业课程体系、教学实践平台和教育激励机制的知识生态系统。最后，以吉林大学医学信息学专业进行的课程体系的改革、教学实践平台的设置和知识创新活动的培养方案为例，解析知识生态系统在医学情报人才培养过程发挥的作用。[**结果/结论**]研究构建创新能力驱动下医学情报人才培养的目标和知识生态系统，促进情报学研究理论和方法在医学情报领域的应用。

关键词：健康医疗大数据 医学情报 知识生态系统 知识服务 人才培养
分类号：R193.8
DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2019.19.007

早在 2016 年 10 月，中共中央、国务院印发的《“健康中国 2030”规划纲要》就已经提出，要以普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障为重点，从供给侧和需求侧两端共同发力，推动我国健康服务供给侧的结构性改革，积极主动适应人民群众各方面的健康相关需求。当前所处的健康医疗大数据环境，作为一种科学研究的图景，推动着情报学领域研究范式的发展和变革，情报学作为专门研究各类信息的搜集、整合、传递、组织与利用的学科，传承经典信息分析理论和方法的同时，广泛吸纳多领域研究理念和前沿技术，研究成果对信息的传递与增值等活动产生了深远的影响[1]。情报学在大数据时代环境下逐渐发展并拓宽研究领域，南京大学李阳和孙建军教授指出，情报本身就具备跨学科、跨领域的交融与应用的品质，已经在军事情报、经济情报、医学情报等领域得到不断发展，共同构成了中国情报学以及情报工作的共同体[2]。健康医疗大数据凭借海量多维的数据资源及影响深远的研究价值，为情报学提供了新的研究介质和发展空间，是情报学突破传统研究范围的小环境，逐渐将研究领域向多层性及延展性拓展的突破点，吸引着情报学研究人员的关注和参与度，拓展了情报学理论和方法研究的问题域，为情报学的发展提供了新的契机[3]。

然而，如何更好地利用情报学的理论和方法去探索医学数据中的显性和隐性价值，建立不同知识需求主体与高维数据显性隐性知识之间的关联，定向提供精准的知识服务和辅助决策的知识支持，仍然是医学情报人才培养过程的重要任务。众所周知，医学情报人才的知识服务能力培养不是一蹴而就的，尤其是面对医疗大数据的价值密度低、高维度、隐私性、结构与非结构化数据并存、更新速度快等特性，医学情报人才知识服务能力的培养需要一个精准的目标和系统的培养方案。但长期以来，医学情报人才培养现状并不能满足医疗卫生领域工作人员的知识服务需求，迫切需要完善当前的医学情报人才培养方案。因此，立足于大数据时代对医学情报人才知识服务能力及交叉学科知识背景的需求，探究大数据环境下医学情报人才的培养目标和知识生态系统的建设。

* 本文系国家自然科学基金项目“嵌入式知识服务驱动下的领域多维知识库构建”（项目编号：71573102）和吉林省高等教育学会 2018 年度高教科研课题“创新型人才连续性培养拉动下的递进式科研训练模式研究”（项目编号：JGJX2018D16）研究成果之一。

作者简介：王萍（ORCID：0000-0002-1859-0710），博士研究生；牟冬梅（ORCID：0000-0003-0237-034x），教授，博士，博士生导师，通讯作者，E-mail：moudm@jlu.edu.cn；法慧（ORCID：0000-0001-5722-7044），硕士研究生；邵琦（ORCID：0000-0002-0430-6969），硕士研究生；靳春妍（ORCID：0000-0003-4376-5102），硕士研究生；杨鑫禹（ORCID：0000-0002-0424-4614），本科生。

收稿日期：2019-05-08 修回日期：2019-07-12 本文起止页码：81-87 本文责任编辑：徐健

1 国内外研究现状

随着健康医疗大数据的价值在政府决策、临床诊疗、公共卫生监测、医学科研等领域的广泛应用,医学情报人才的需求量也日益增加,有关其情报分析能力、逻辑思维、创新能力培养的方式方法和当前存在的不足也引起了更多的关注[4]。健康信息技术的快速变化,以及医疗保健对信息技术的依赖程度越来越高,导致对具有跨学科知识背景的医学情报分析人才的需求不断增加[5-6]。本科阶段的专业定位、人才就业渠道、教学理念和教学方式等,奠定了医学情报相关专业学生知识和技能的积累起点。在国际医学信息教育研究中,先后由德国的医学信息学、生物测量和流行病学协会(German Association for Medical Informatics, Biometry and Epidemiology, GMDS)[7]和国际医学信息协会(International Medical Informatics Association, IMIA)[8]提出了医学情报本科阶段的人才模式,推动了医学情报课程体系的建设。学者 R. Röhrig 等提出面向医学情报本科人才培养的目标,要专注于医学医疗记录和信息处理、医疗分类和术语、在医疗信息系统等 7 个领域医学信息处理能力的培养,较为侧重医学领域的信息素养[9]。国外在医学情报本科教育中不仅开设线下课程,也开设大规模的网络在线课程,如慕课课程(Massive Open Online Course, MOOC)等[10]。Eta S. Berner 等人设计一种基于评估数据确定学生选课的方法,以确保学生能够通过校内的课程学习,掌握胜任将来工作岗位的技能[11]。

国内学者通过比较,发现国内外在培养目标定位、课程设置及培养层次上存在明显差别[12]。通过借鉴国际医学情报人才培养的倡议和国外本科医学情报专业教育提出的核心课程、交叉课程和链接课程的卫生系统科学课程框架[13],国内学者结合国内外现状和国情,提出适合我国本科教育的中医和西医的医学情报专业的课程体系建设和人才培养方案[14-17]。中南京中医药大学钱爱兵采用问卷调查的方式,对本校的信息管理与信息系统(医学)专业进行了学科定位、就业定位和培养层次定位,重新规划设计专业课程体系为专业必修课、专业选修课和专业任选课[18]。除相关专业课程体系的研究外,研究者还对相关的教学体系模式展开探索。成都医学院陈春林等人基于能力本位教育模式的指导,从教学内容、方法及实验环节等方面设计了医学类院校信息管理与信息系统专业的教学体系[19];华中科技大学沈立宁参照美国卫生信息化人才培养的方案,结合当前我国医学情报专业本科生培养存在课程体系与现实需求脱节,并且课程之间未能较好交叉融合的现状,提出从课程体系、师资队伍和教学模式层面进行改革设计的建议[20];滨州医学院曹高芳调查了山东开办医学情报相关本科教育的高校,发现当前存在人才培养的目标不确定、课程设置不合理、实践教学环节比较薄弱等问题[21]。

从国内外研究现状可见,社会各界对医学情报分析人才的需求比较迫切,但人才培养的结果并不能满足当前的社会需求。反观本科阶段的医学情报人才培养现状,相关讨论主要集中于课程体系、教学体系及教学方式方法的研究,有关医学情报人才本科阶段的培养目标与交叉学科知识背景的知识体系研究较少,缺乏对多领域知识源在学生主体学习过程中的吸收、接纳、自组织,再到创新实践运用的动态平衡过程的探讨。因此,针对当前医学情报人才知识体系培养的浅表化和缺乏系统性的问题,笔者对医学情报相关专业的人才培养目标进行规划,构建多学科交叉的知识生态系统,借助于知识流动、价值流动和物质流动在医学情报知识服务过程中的动态平衡,促进医学情报人才组织多源异构的医疗大数据知识资源的知识发现能力,以及面向不同场景和协作环境下提供知识服务活动的知识服能力。

2 医学情报人才的培养目标

医学情报分析人员的情报分析活动是衔接知识资源和知识需求者的关键环节,其知识发现和知识服务的能力直接影响医学情报的利用效果。基于当前健康医疗大数据环境,马费成教授提出实现面向智慧健康的医学情报知识服务的机制,指出医学情报分析人员需要能敏锐地发现用户的需求,并具备构建需求语义网、用户需求与公众健康知识库资源匹配、从不同维度和层次提供知识服务的能力[22]。故医学情报人员的能力培养目标是塑造学生多角度分析用户需求的能力、具备多层西匹配用户需求与目标资源的能力、达到多渠道提供知识服务的能力。

2.1 培养多角度分析用户需求的能力

用户需求的识别和语义建模是提供有针对性知识服务的前提,同时能避免信息过载给用户带来的困扰,是知识服务活动研究的重点和热点。健康医疗大数据的知识服务对象包括医疗卫生管理人员、临床医护人员、医学科研人员、患者、普通群众等。知识的需求内容在不同时间和环境下产生、发展变化,甚至产生交

王萍，牟冬梅，法慧，等.医学情报人才培养目标与知识生态系统的构建[J].图书情报工作,2019,63(19):81－87.

叉,可能是用于解决当前政策管理问题的统计年鉴分析结果,也可能是疑难杂症的治疗方案,还可能是病人对某个医学知识的需求。面对不同知识需求主体多种多样的知识需求内容,需要将复杂的需求问题进行细粒度的逐层分解,分析用户知识需求的内容、深度和迫切程度,将多源异构的知识和知识载体组织成一个整体,甚至更为复杂的知识网络,需求分析是医学情报分析人员提供情报服务的起点。识别用户需求的途径可以有多种方式,一种可以通过用户工作领域既定的真实挑战来分析知识需求,如根据当前存在的药品质量问题,推断对医疗卫生监督部门制定监管政策的需求;此外,可以分析知识需求主体的认知情况推测所需知识的内容,如医生和普通群众为知识需求主体时,他们自身的医学相关知识储备就有明显差异,因此提供知识的专业程度就要有所区分;再者,可以通过用户的交互行为进行分析,分析提炼用户工作流程对接、社交活动、信息检索行为,寻找用户主观表露出的信息需求。

2.2　培养多层次匹配用户需求与信息资源的能力

用户需求与信息资源进行匹配的过程,是将分散存储的多源异构信息资源进行整合、序化和组织,以及提炼与用户需求密切相关知识的过程。健康医疗大数据的来源包括医学文献数据、社交媒体健康网站、电子病历数据等,数据的表现形式有结构化数据、非结构化数据、结构化与非结构化并存的特征,包括实验室检查的数值数据、病历描述的文本数据、心电图彩超的图像数据等,为知识的匹配过程带来了诸多挑战。医学情报分析人员的信息资源匹配能力,体现在其对需求和资源匹配动机的理解程度、方法的选择和策略的设计。匹配的过程是根据用户需求,将嘈杂的信息从混沌无序加工到有序的价值创造过程。首先,要明确多源数据的结构特征和内容特征,然后构建多源异构数据融合的方法策略,设计数据特征提取、融合理论机制和融合方法,促进多源异构数据的多维深层融合。该过程需要医学情报分析人员消除多源异构信息资源存在的歧义、不确定性、不完整性、不一致性等特征的干扰,实现不同关联粒度数据在表现形式层的结构融合、逻辑层的关联关系融合和语义层的内容融合。然后,在信息融合的基础上,进一步解析需求和信息资源的相关程度,揭示问题和用户需求要素及属性之间的关联关系,实现用户知识需求和信息资源在关联粒度、关联阶度和关联深度的多层融合。

2.3　培养多渠道提供知识服务的能力

随着健康医疗大数据环境下知识需求的不断变化,以及医学知识服务需求主体工作形式的多样性,单一的知识服务提供方式难以适用于医学情报知识服务需求,需要激发医学情报分析人员的创新服务精神,培养通过多渠道向用户提供知识服务的能力。提供知识服务的渠道是链接知识、知识服务提供者和知识服务需求者的桥梁,这个枢纽的有效性是知识服务的方式、知识的表现形式、知识服务的实现路径的综合作用结果。知识服务的方式既可以是问答形式的咨询服务,也可以变被动服务为主动服务,主动为用户推荐可能需要的知识。知识服务过程中提供知识的表现形式不拘泥于文本,也可以是知识图谱、社会网络关系图谱、时间空间分布图等。知识服务的实现路径,可以是将知识库中检索到的相关知识直接提供给用户,例如临床的诊断金标准、用药方式、给药途径、传染病监测指标等;也可以将检索到的多源异构信息加工成信息单元,例如某种特殊人群的特定用药方案;也可以是实时的交互方式,在不断的沟通交流中更新知识需求主体的意愿,动态调整知识提供的方案,进而提高知识服务的满意度。知识服务的提供渠道,需要医学情报人员掌握既有方式的基础上,开拓更多灵活变通的方式,因此更需要医学情报人才具备创新能力。

3　医学情报人才知识生态系统的构建

大数据时代推动情报学研究的理论、方法和问题的迭代与优化,产生的变革驱动研究范式的扩展,医学情报分析活动就是情报学的大情报观向健康医疗大数据领域信息分析的延伸。医学情报人才的知识服务活动嵌入于知识生态系统,涉及健康医疗大数据相关的知识资源、知识服务活动、知识创新活动三个要素[23,24],三要素间的数据流动、信息流动和知识流动,将医学情报知识的载体、知识的本体、知识的需求主体有序联系在一起,凸显知识服务活动过程中内部数据和外部环境间的相关性。由此可见,探讨医学情报分析人才的知识生态系统,能够加速健康医疗大数据知识资源的流动,从而带动价值创造,创新知识的传播,推动情报学研究理论和方法在医疗数据中的应用,进而将更多的新知识转化为生产力。

研究基于医学情报属于交叉学科的特性,构建多学科知识融合的医学情报人才的培养的知识生态系统,从知识生态系统的构成要素、特征和层次性视角,解析医学情报人才的培养过程。首先,医学情报的知识生态系统在不同时间和空间环境下都是开放动态的系统,医学情报知识服务活动在系统内部和外部环境

的调控下，推动系统的知识流动、价值流动和物质流动。然后，随着三种流动的相互作用，逐步推动知识生态系统核心要素的组织活动，即知识资源、知识服务、知识创新。最终，通过他们之间的交流和协作环境，组成复杂的医学情报知识价值网络。医学情报的知识资源既包括多个学科理论和方法的专业知识，也包括政策信息、社会需求信息或者知识需求主体的需要，是推动系统从远离平衡的无序混沌状态到逐渐序化的平衡稳定的动力，影响着医学情报分析人员对需求的认知水平。知识服务过程是医学情报人员吸收知识资源和知识需求、发现新的知识并创造价值的过程，受到内部和外部环境的条件影响。而贯穿整个医学情报知识生态系统的复杂层级关系，必然要不断克服诸多挑战和障碍，此时需要开拓知识创新活动，推动知识生态系统的有序运转。与知识生态系统的三要素相呼应，医学情报人才在本科阶段的培养途径，就可以通过融合多领域专业课程和相关标准规范等，实现多渠道知识资源的积累；开设多元化实践平台，丰富知识服务活动环境；建立多样化激励机制，发挥对创新活动的促进作用。笔者研究构建的医学情报人才培养的知识生态系统如图 1 所示：

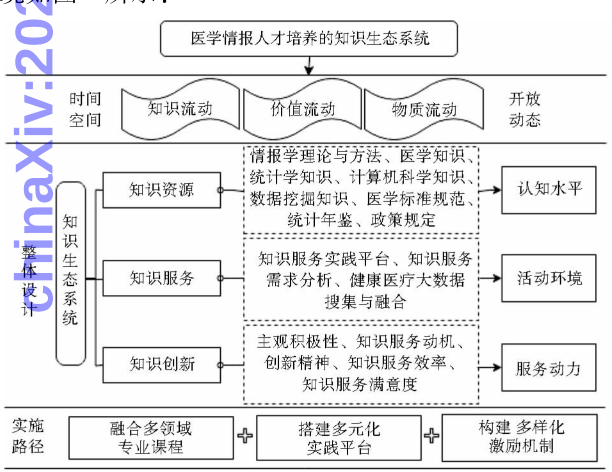


图 1　医学情报人才培养的知识生态系统

3.1　融合多领域专业课程，丰富知识资源渠道

医学情报的知识发现需要融合多学科的知识，通过跨学科知识做出的情报分析结果才更有针对性和洞察深度，得出的现状分析结果、当前发展的局限和不足、做出的学科发展预测才能更加准确、更有价值[25]。医学情报人员的数据分析能力体现在其进行数据清洗、分析、可视化等目标或任务所体现出的综合素质，是医学情报分析人员的知识储备和知识结构作用于实践过程的表现，也是识别、评估和判断研究者科研能力的重要标准。目前有专家指出需要制定全新的情报人才培养目标，在本、硕、博的课程设置上搭建出层次化教育体系，要积极拓展科技情报研究的方向[26]。因此，培养医学情报人员的知识服务能力和创新思维在本科阶段的培养是重要的起点，首先要重组专业课程体系，拓展人才培养学科课程体系的边界，突破单一领域学科的理论和方法为核心的课程体系，以多领域智能情报分析为培养目标，以健康医疗大数据“4V”特征为驱动力[27]，以统计分析和深度学习方法为手段，提升情报科学研究延伸到医学情报分析领域的竞争力[28]。扩大情报学研究边界的同时，提升医学情报分析人员在医学情报知识服务的核心竞争素养。根据多学科融合的理念，建设情报学、医学、统计学和计算机科学等多学科交叉的课程体系，建立以“数据 – 信息 – 知识 – 智慧”为知识链的教育课程培养体系共同体[29]。在坚守情报学本质教育理念的同时，拓展情报学研究范式应对健康医疗大数据多维变化特征的适应力，探索情报学领域的研究范式在健康医疗大数据的信息分析与知识服务过程中的应用。

3.2　搭建多元化实践平台，促进知识服务活动

知识服务实践平台是培养优秀情报分析人才、激发知识服务人员创新活力的重要条件。建设多元化的实践平台，更有利于医学情报人员从不同视角了解医学相关领域工作人员的现实需求，也能满足不同学生未来职业发展规划的需要。打造校际间科研项目合作平台、医疗卫生机构实习、医药企业实习、医学情报检索查新、医学数据挖掘竞赛等实践平台，突破高校封闭式人才培养与社会人才需求脱轨的壁垒，创造更多高校之间、高校与医院、高校与卫生监督部门、高校与医药企业之间的交流互动机会。将学生在学校学习的理论知识真正嵌入到医学情报知识需求主体的工作环境中，掌握其工作环境、流程和路径的基础上，打造多层次的开放交流、协同创新的医学情报知识服务模式，使知识服务活动融入需求主体工作的方方面面，实现知识服务内容在语义层的深入、知识服务方式在工作流程的嵌入、知识推送时间点在工作节点的融合。基于医疗机构的实践平台，让学生了解医院的工作流程，了解医生、护士、行政人员在诊疗活动中的知识需求；基于卫生监督部门的实践平台，了解管理机构在宏观统筹医疗机构人力、物力、财力资源配置过程中纳入考虑的要素及决策制定原则，定向为卫生监督管理者提供辅助决策支持的知识支撑；基于医药企业的实践平台，让学生了解药品的研发设计、药物的不良反应报告系

统运行机制,发现药物研发工作者迫切需要攻克的疾病治疗药物所需的知识;基于科研院所的实践平台,使学生在参与科研项目的申请、实施、结项等活动中,发掘科研工作者在科学前沿及热点问题的发现、研究问题和解决方案间的匹配、研究方法的适用性和可行性等过程需要的知识支持。从多元化的实践平台进行多角度的知识需求分析,然后定地的整合健康医疗大数据中的文献数据、调查报告、统计年鉴、电子病历等,使医学情报的知识服务活动以更精准的落脚点和更灵活的服务方式进行提供。

3.3 构建多样化激励机制,鼓励知识创新活动

情报学研究的概念框架兼具理论研究维度和实践分析维度,情报分析人员是链接两个维度的枢纽,通过分析活动融合多学科理论与方法去解决实际问题,是情报研究活动的主体内容。有研究认为培养创新人才最为根本的是知识服务主体性的增强和自主自由意识的养成,强迫教育培养不出具有创新精神的人才[30]。故医学情报分析者参与知识服务活动的内生动力越强烈且持续,越有利于培养其主动服务的态度和自主创新的能力,而激励机制是联系知识服务意愿和行动积极性的纽带。知识服务激励机制既能维护知识生态系统的结构稳定,又能激发医学情报人员知识服务的潜能,推动医学情报知识创新、成果产出速率和团队协作共赢。医学情报分析人员是知识生态系统的学术主体,但绝大多数人员处于被动提供知识服务的状态。激励机制融合物质奖励、精神鼓励和自我认同,缓解知识服务工作压力的同时,触发参与知识服务活动的内生动力,维护医学情报知识生态系统的稳定性和持续性。由此可见,激励机制可以引导医学情报人员树立正确的知识服务意识,有利于推动知识服务活动的自主性和连续性。医学高校以及科研院所应当扩大学生在科研立项、项目相关的人力财力物力管理、研究问题选择、技术路线制定等方面的自主权。科研立项中增设学生作为项目负责人的项目比例,赋予医学情报领军人才更大的自主支配权和决策权,以此为契机鼓舞并激励新一代医学情报人才的快速成长。

4 医学情报人才培养的知识生态系统构建实践

吉林大学公共卫生学院本科的信息管理与信息系统专业(医药信息管理),是全国最早一批设置面向医药卫生领域的信息管理类专业的高校。自1985年创办该专业以来,先后两次承办中华医学会医学信息学分会医学信息教育可持续发展学术研讨会,在医学情报人才培养方面积累了诸多的教学实践经验,近年来的人才培养方案的改革设计,也结合了知识生态系统对人才培养过程的指导作用,开设多学科交叉的课程体系和多元化的教学实践平台,更加注重医学情报知识服务的知识创新活动。该专业的人才培养体系是以培养大信息观医学情报人才为总体目标,构建了适应大数据时代发展需求的医学情报人才培养的知识生态系统,全方位塑造学生交叉学科的知识背景。基于知识系统的知识资源、知识服务和知识创新三部分构成要素,构建涵盖多领域融合的课程体系、多元化的实践教学平台、多种模式的激励机制,推动医学情报人才的知识生态系统构建。

4.1 多领域融合的课程体系

从构建知识生态系统的知识资源要素视角出发,信息管理与信息系统(医药信息管理)专业的课程体系设计融合了情报学、医学、计算机科学等领域的课程,致力于培养掌握医学信息管理、情报分析和信息系统分析与设计方法等多种知识与能力的复合型医学情报人才。2018版信息管理与信息系统专业的课程设置将课程体系分为必修课和选修课两部分,必修课包括医学类课程(病理学、医学免疫学、生物化学等),奠定学生医学相关知识背景;情报学课程(信息分析与决策、医学信息检索、信息管理学基础等),传授信息搜集、加工和组织的原理和方法知识;计算机类课程(计算机网络、JAVA程序设计、数据库系统原理等),教授学生海量数据存储和链接等方法;统计分析类课程(卫生统计学、医学统计软件应用、概率论与数理统计等),教授给学生数据分析方法的原理、适用条件和结果解读知识。选修课包括人工智能基础、卫生法学、医学伦理学、运筹学、循证医学、知识产权法等,帮助学生了解数据分析处理以外的综合知识。医学情报人才本科阶段的课程体系设置以必修和选修相结合的方式,奠定学生多领域知识融合的交叉学科背景。

4.2 多元化的实践教学平台

从构建知识生态系统的知识服务要素视角出发,努力开展多元化的实践教学平台,增强学生在医疗大数据公司、医学情报研究所、医学院校图书馆、医疗卫生机构科研部门、期刊编辑部等岗位的就业机会。为了提升学生在今后工作岗位的胜任力,信息管理与信息系统专业开设了校内校外多个实践教学基地。学校内设置医药信息学实验教学中心,满足医学信息检索、医学统计学、医院信息系统等课程的实践操作需求;学

校外分别在北京、上海、杭州、长春等地建立本科生实践教学基地,如北京中国人民解放军总医院图书馆、上海第二军医大学图书馆、杭州医学情报研究所,锻炼学生对医学情报相关资料的信息组织、检索和查新能力;吉林省卫生统计信息中心,熟悉医疗卫生机构的统计年鉴类数据的上报、传递、汇总、整理和分析;吉林大学第一、第二、第三医院的信息科和病案室,学习医院信息系统的运行、不同类型数据的存储与调用以及健康医疗大数据的挖掘利用。医学情报人才本科阶段的实践教学平台的设计,以校内和校外结合的方式,满足学生未来不同职业规划的发展需求。

4.3 多种模式的激励机制

从构建知识生态系统的知识创新要素视角出发,学校联合众多部门和机构组织各种项目申报、社会实践、科研竞赛等,激励学生运用所学的医学情报知识和技能去解决实际问题。吉林大学已经开展了多项自主创新创业活动,包括开展多届的"互联网+"创新创业大赛、"大学生创新创业训练计划"项目,激励本科生作为项目负责人,自主提出研究问题并论述研究问题的研究背景、现状及可行性等,锻炼学生的科研思维及创新能力。省级单位或部门开展了多个技能竞赛活动,如吉林大学医学信息学专业和杭州医学情报研究所共同举办的"杭州杯"查新技能大赛活动、吉林省举办的大学生创新技术和产品设计专利挑战赛。此外,国家教育部门还设立了多个国际交流项目,使学生有机会接触学习医学情报研究的国际前沿理论和技术,如国家留学基金委管理委员会建立的创新型人才国际合作培养项目、优秀本科生国际交流项目、国际组织人才培养项目等众多项目,选派本科生赴国外为插班生,或者选拔优秀本科生赴国外攻读硕士学位,为本科学生提供走向国际舞台的途径。医学情报人才本科阶段的激励机制,以及校级、省级和国家级多部门联动的形式,共同促进了学生自主学习和创新实践的精神。

5 结语

当前大数据环境为情报学研究问题域的扩展提供了可行性,健康医疗大数据领域对情报人才的需求与当前人才培养的缺失,推动了医学情报人才教育的发展。笔者研究探究了医学情报人才本科阶段的培养目标和知识生态系统的构建,并搭建了通过课程体系、实践平台和激励制度的实现路径。为情报学的研究向健康医疗大数据领域的应用提供人力资源的知识储备,也有利于从最更多层面、更大程度揭示健康医疗大数据的实质价值。医学情报人才培养更是情报学研究适应大数据环境所带来的变革的结果,医学情报分析活动将促进情报学的研究范式、理论体系和分析方法在人文社会科学更多领域的拓展应用。

参考文献:

[1] 马费成, 张瑞, 李志元. 大数据对情报学研究的影响[J]. 图书情报知识, 2018, 185(5):6-11.
[2] 李阳, 孙建军. 中国情报学与情报工作的本土演进:理论命题与话语建构[J]. 情报学报, 2018, 37(6):75-85.
[3] 马费成. 在改变中探索和创新[J]. 情报科学, 2018, 36(1):3-4.
[4] 李祖超, 张丽. 科研实践培养理工科研究生创新能力的路径探索-基于结构方程模型的分析[J]. 高等教育研究, 2014(11):60-67.
[5] MASIC I, PANDZA H. Medical informatics education - past, today and future[J]. European Journal for Biomedical Informatics. 2018;14(2):40 - 45.
[6] TREMBLAY M C, DECKARD G J, KLEIN R. Health informatics and analytics - building a program to integrate business analytics across clinical and administrative disciplines[J]. Journal of the American Medical Informatics Association, 2016,23(4):824-828.
[7] HAUX R, DUDECK J, GAUS W, et al. Recommendations of the German Association for Medical Informatics, Biometry and Epidemiology for education and training in medical informatics[J]. Methods of information in medicine, 1992, 31(1):60-70.
[8] MANTAS J, AMMENWERTH E, DEMIRIS G, et al. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on education in biomedical and health informatics[J]. Methods of information in medicine, 2010, 49(2):105-120.
[9] RÖHRIG R, STAUSBERG J, DUGAS M. Development of national competency based learning objectives "Medical Informatics" for undergraduate medical education[J]. Methods of information in medicine, 2013, 52(3): 184-188.
[10] PATON C. Massive open online course for health informatics education[J]. Healthcare informatics research, 2014, 20(2):81-87.
[11] BERNER E S, DORSEY A D, GARRIE R L, et al. Assessment-based health informatics curriculum improvement[J]. Journal of the American Medical Informatics Association, 2016, 23(4):813-818.
[12] 秦方, 刘海通, 曾可, 等. 国内外卫生信息管理本科教育比较分析[J]. 中华医学图书情报杂志, 2014,23(11):1-8.
[13] GONZALO J D, DEKHTYAR M, STARR S R, et al. Health systems science curricula in undergraduate medical education: identifying and defining a potential curricular framework[J]. Academic medicine, 2017, 92(1):123-131.
[14] 董富国, 李后卿, 郭瑞芝. 基于GMDS倡议的医学信息学教育课程体系的构建[J]. 中华医学图书情报杂志, 2016,25(2):1

–4,60.
[15] 秦方. 基于IMIA国际倡议的我国医学信息管理本科课程体系构建[D]. 武汉:华中科技大学, 2013.
[16] 张智兵. 中医院校信息管理与信息系统本科专业教育研究[D]. 武汉:湖北中医药大学, 2013.
[17] 牟冬梅, 王萍, 郑晓月, 等. 大数据时代下医学信息相关专业信息技术类课程体系优化设计[J]. 中国高等医学教育, 2017(2):117 –118.
[18] 钱爱兵. 信息管理与信息系统(医学)专业本科人才培养方案问卷调查与分析[J]. 医学信息学, 2011, 32(2):86 –90.
[19] 陈春林, 梁洁, 苏理玲. 医学院校信息管理类专业实践教学体系的构建[J]. 中华医学图书情报杂志, 2016,25(7):69 –72.
[20] 沈丽宁, 庹兵兵, 徐彪. 人口健康信息化背景下医学信息管理人才培养探讨[J]. 医学信息学杂志, 2015, 36(8):2 –7.
[21] 曹高芳, 胡西厚, 于微微, 等. 山东省医学信息专业本科教育现状调研与发展策略[J]. 中华医学图书情报杂志, 2012, 21(11):28 –31.
[22] 马费成, 周利琴. 面向智慧健康的知识管理与服务[J]. 中国图书馆学报, 2018(5):4 –19.
[23] 张勇. 移动环境下高校图书馆知识生态系统服务模式研究[D]. 长春: 吉林大学,2017.
[24] 顾美玲, 毕新华. 移动环境下开放式创新社区知识协同的影响因素识别与分析 –基于知识生态视角[J]. 图书情报工作, 2017,61(13):99 –107.
[25] 苏新宁. 大数据时代情报学学科崛起之思考[J]. 情报学报, 2018, 37(5):5 –13.
[26] 孙建军, 李阳. 科学大数据:范式重塑与价值实现[J]. 图书与情报, 2017(5):26 –32.
[27] HU H, WEN Y, CHUA T S, et al. Toward scalable systems for big data analytics: a technology tutorial[J]. IEEE Access, 2014, 2:652 –687.
[28] 初景利. 新时代情报学与情报工作的新定位与新认识 –"情报学与情报工作发展论坛(2017)"侧记与思考[J]. 图书情报工作, 2018,62(1):140 –142.
[29] 孙建军,李阳. 论情报学与情报工作"智慧"发展的几个问题[J]. 情报资源管理学报,2019(1):4 –8.
[30] 马廷奇, 张应强. 学习自由的实现及其制度建构——兼论创新人才的培养[J]. 教育研究, 2011(8):50 –54.

作者贡献说明：
王萍:负责研究思路和论文结构设计,论文撰写及修改;
牟冬梅:对论文选题、修改及框架调整给予重要指导和建议;
法慧:负责资料收集及论文修改;
邵琦:负责文献调研及论文修改;
靳春妍:负责文献调研;
杨鑫禹:负责文献调研。

The Construction of Training Target and Knowledge Ecosystem of Medical Intelligence Talents

Wang Ping[1] Mu Dongmei[1,2] Fa Hui[1] Shao Qi[1] Jin Chunyan[1] Yang Xinyu[1]
[1] School of Public Health, Jilin University, Changchun 130021
[2] The First Hospital of Jilin University, Changchun 130021

Abstract: [**Purpose/significance**] Based on the current big data environment and the demand for knowledge services in the field of medical intelligence, this paper explores the training objectives and the construction of knowledge ecosystem of medical intelligence talents. [**Method/process**] First of all, from the perspective of medical intelligence personnel providing medical services, it explores its multi-angle analysis of user needs, multi-level matching of needs and resources, and the ability to provide knowledge services through multiple channels. Then, according to the composition and operation mechanism of the knowledge ecosystem, from three perspectives which include knowledge resources, knowledge service activities and knowledge innovation activities, it constructs a knowledge ecosystem, which includes professional curriculum system, teaching practice platform and knowledge ecosystem of educational incentives for the training of medical intelligence personnel. Finally, taking the reform of the curriculum system of the medical informatics major of Jilin University, the setting of the teaching practice platform and the training program of knowledge innovation activities as an example, this study analyzes the role of the knowledge ecosystem in the training process of medical intelligence talents. [**Result/conclusion**] The research constructs the goal and the knowledge ecosystem of cultivating medical intelligence talents driven by innovation ability, promoting the application of information science research theories and methods in medical intelligence.

Keywords: health care big data medical information knowledge ecosystem knowledge service talent cultivation